

4 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JPCG/07868

08.11.00

JP00/7868

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年12月28日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第373618号

出 願 人  
Applicant(s):

ダイキン工業株式会社

REC'D 03 JAN 2001

WIPO PCT

097913377

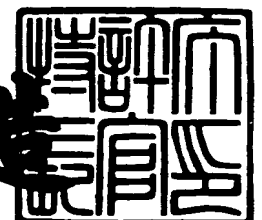
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3103599

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 SD991169  
 【提出日】 平成11年12月28日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 C01B 3/38  
 H01M 8/06

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会  
 社 堺製作所 金岡工場内

【氏名】 松井 伸樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会  
 社 堺製作所 金岡工場内

【氏名】 池上 周司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会  
 社 堺製作所 金岡工場内

【氏名】 岡本 康令

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702018

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部分酸化改質装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原料ガスから部分酸化を含む反応により水素リッチな改質ガスを生成する改質反応部（6）を有する部分酸化改質装置であって、

上記改質反応部（6）の周りに、改質反応部（6）に対し原料ガスを供給する原料ガス通路（3）が設けられていることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 2】 請求項 1 の部分酸化改質装置において、

改質反応部（6）と原料ガス通路（3）とがハウジング（1）内に一体的に設けられていることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 3】 請求項 1 の部分酸化改質装置において、

改質反応部（6）と原料ガス通路（3）との間の熱移動量を制御する熱移動量制御体（10）が設けられていることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 4】 請求項 3 の部分酸化改質装置において、

熱移動量制御体（10）は耐火性の断熱材であることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 5】 請求項 1 の部分酸化改質装置において、

改質反応部（6）の出口部（6b）に連通する改質ガス通路（11）の周りに原料ガス通路（3）が設けられ、

上記原料ガス通路（3）の原料ガスと改質ガス通路（11）の改質ガスとの間で熱交換させる熱交換器（14）が設けられていることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 6】 請求項 5 の部分酸化改質装置において、

熱交換器（14）は、原料ガス通路（3）及び改質ガス通路（11）にそれぞれ臨む伝熱フィン（15）、（16）を有するものであることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 7】 請求項 5 の部分酸化改質装置において、

熱交換器（14）は、原料ガス通路（3）及び改質ガス通路（11）にそれぞれ位置する多孔性固体（24）、（25）を有するものであることを特徴とする

部分酸化改質装置。

【請求項 8】 請求項 5 の部分酸化改質装置において、

改質反応部 (6)、原料ガス通路 (3)、改質ガス通路 (1 1) 及び熱移動量制御体 (1 0) がハウジング (1) 内に一体的に設けられていることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 9】 請求項 8 の部分酸化改質装置において、

改質反応部 (6) がハニカム構造のモノリス (7) からなるものであることを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 1 0】 請求項 8 又は 9 の部分酸化改質装置において、

原料ガス通路 (3) は、原料ガスを混合させる混合器を有することを特徴とする部分酸化改質装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 ～ 1 0 のいずれか 1 つの部分酸化改質装置において

、  
起動時に原料ガスを加熱する加熱手段 (2 0) が設けられていることを特徴とする部分酸化改質装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、炭化水素系の原料ガスを部分酸化反応により改質して燃料電池等に供給するための水素を生成する部分酸化改質装置に関する技術分野に属する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、炭化水素やメタノールを改質して水素を生成することができ、このように改質によって水素を生成する燃料改質装置は、燃料電池や水素エンジン等に使用することができる。

【0 0 0 3】

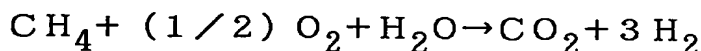
このような改質装置として、従来、例えば特開平 1 1 - 6 7 2 5 6 号公報に示されるように、燃料電池システムに組み込まれたものが知られている。この燃料改質装置は、部分酸化反応に対して活性を呈する触媒が充填された燃料改質器を

備えており、この燃料改質器に原料ガスを導入して、その部分酸化反応によって水素を発生させるようにしている。

【0004】

すなわち、部分酸化反応においては、次式に示すように、メタン、酸素及び水を含む原料ガスが部分酸化されて二酸化炭素と水素とに変化するようになっており、その反応の際に反応熱が生じる。

【0005】



【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種の改質装置として、管（ハウジング）の内部に粒状の触媒又はモノリスを充填した構造の改質反応部を有するものがあり、このものでは、例えば800℃程度に昇温する改質反応部の反応熱が熱ロスとして外部に流出し易く、改質反応部内で温度むらが生じて反応効率や熱効率が下がるという問題があった。この反応熱を外部に逃がさないようにするには、管の周りに厚さの厚い断熱材を設ける必要がある。

【0007】

また、改質反応部での原料ガスの部分酸化反応を促進するために、その改質反応部に供給する原料ガスを所定温度（例えば460℃）に予熱しておく必要があり、その予熱のために熱交換器からなる予熱器を設ける必要もある。

【0008】

本発明は斯かる点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、改質装置の構造に工夫を凝らすことで、その改質反応部内の温度むらを低減し、かつその熱効率を向上させるとともに、改質装置をシンプルでコンパクトな構造とすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明では、改質装置を2重壁タイプのものとし、その内壁内に改質反応部を、また内壁外側に原料ガス通路をそれぞれ配置

するようにした。

【0010】

具体的には、請求項1の発明では、原料ガスから部分酸化を含む反応により水素リッチな改質ガスを生成する改質反応部(6)を有する部分酸化改質装置として、上記改質反応部(6)の周りに、改質反応部(6)に対し原料ガスを供給する原料ガス通路(3)を設ける。こうすると、改質反応部(6)の周りが原料ガス通路(3)により覆われて、改質反応部(6)が原料ガス通路(3)により断熱されるので、改質反応部(6)内の温度むらを低減することができる。

【0011】

また、逆に、上記改質反応部(6)周りの原料ガス通路(3)の原料ガスが改質反応部(6)での反応熱により加熱されることとなり、改質反応部(6)での反応熱を原料ガスの予熱のために回収して、この自己熱回収により改質装置の熱効率を向上させることができる。

【0012】

しかも、このように改質反応部(6)の反応熱により改質反応部(6)周りの原料ガス通路(3)の原料ガスが加熱されるので、その原料ガスを予熱するための予熱器が原料ガス通路(3)と改質反応部(6)との間に一体的に形成されることとなり、改質装置の構造をシンプルでコンパクトなものとすることができる。

【0013】

請求項2の発明では、上記改質反応部(6)と原料ガス通路(3)とがハウジング(1)内に一体的に設けられているものとする。このことで、改質装置の構造をさらにシンプルにしてコストダウンを図ることができる。

【0014】

請求項3の発明では、改質反応部(6)と原料ガス通路(3)との間の熱移動量を制御する熱移動量制御体(10)を設ける。こうすれば、改質反応部(6)と原料ガス通路(3)の燃料ガスとの間の熱交換量を熱移動量制御体(10)によって適正にコントロールすることができるとともに、この熱移動量の制御により改質反応部(6)での温度むらを低減することができる。

## 【0015】

その場合、請求項4の発明では、熱移動量制御体(10)は耐火性の断熱材とする。このことで、熱移動量制御体(10)の具体的構成が容易に得られる。

## 【0016】

請求項5の発明では、上記改質反応部(6)の出口部(6b)に連通する改質ガス通路(11)の周りに原料ガス通路(3)を設け、この原料ガス通路(3)の原料ガスと改質ガス通路(11)の改質ガスとの間で熱交換させる熱交換器(14)を設ける。この場合も、熱交換器(14)が上記原料ガスの予熱のための予熱器として原料ガス通路(3)と改質ガス通路(11)との間に一体的に形成されることとなり、改質装置の構造をシンプルでコンパクトなものとすることができる。

## 【0017】

その場合、請求項6の発明では、上記請求項5の発明における熱交換器(14)は、原料ガス通路(3)及び改質ガス通路(11)にそれぞれ臨む伝熱フィン(15)、(16)を有するものとする。こうすると、熱交換器(14)の具体的構成が容易に得られる。

## 【0018】

また、請求項7の発明では、請求項5の発明における熱交換器(14)は、原料ガス通路(3)及び改質ガス通路(11)にそれぞれ位置する多孔性固体(24)、(25)(例えば金属発泡材や発泡セラミック等)を有するものとする。このことで、多孔性固体(24)、(25)による輻射により熱交換を行うことができ、熱交換器(14)の具体的構成が容易に得られる。

## 【0019】

さらに、請求項8の発明では、請求項5の発明において、改質反応部(6)、原料ガス通路(3)、改質ガス通路(11)及び熱移動量制御体(10)をハウジング(1)内に一体的に設ける。このことで、改質装置の構造をさらにシンプルにしてコストダウンを図ることができる。

## 【0020】

請求項9の発明では、上記請求項8の発明において、改質反応部(6)はハニ



カム構造のモノリス（７）からなるものとする。このことで、望ましい構造の改質反応部（６）が得られる。

【００２１】

請求項１０の発明では、上記請求項８又は９の発明における原料ガス通路（３）は、原料ガスを混合させる混合器を有するものとする。こうすれば、原料ガスが混合器により混合されて、改質反応部（６）での部分酸化反応が効率よく行われる。

【００２２】

請求項１１の発明では、上記請求項８～１０のいずれか１つの発明において、起動時に原料ガスを加熱する加熱手段（２０）を設ける。この構成によれば、改質装置の起動時に限定して原料ガスが加熱手段（２０）により予熱されるようになり、改質装置の起動時間を短縮することができる。

【００２３】

【発明の実施の形態】

（実施形態１）

図１は本発明の実施形態１に係る部分酸化改質装置（Ａ）を示し、（１）はその有底角筒状のハウジング（１）で、このハウジング（１）の内部には１対の対向する隔壁（２）、（２）がハウジング（１）内を１つの内側空間及び２つの外側空間に区画するように配設され、この隔壁（２）、（２）はハウジング（１）と一体に形成されている（図２及び図３参照）。各隔壁（２）においてハウジング（１）底部側（図１で上側）の端部は切り欠かれて上記内側及び外側空間同士が連通しており、この内側及び外側空間の間の連通部と両外側空間自体とが原料ガス通路（３）に構成されている。この原料ガス通路（３）において両外側空間のハウジング（１）開口側（図１で下側）の端部は原料ガス入口（４）とされ、この原料ガス入口（４）は図外の原料ガス管に接続されており、この原料ガス管から供給された原料ガス（都市ガス及び加湿空気を含む）を原料ガス入口（４）を経てハウジング（１）と各隔壁（２）との間の原料ガス通路（３）に供給するようにしている。

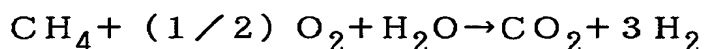
【００２４】

上記隔壁（２），（２）間の内側空間においてハウジング（１）底部側には、上記原料ガスを改質して原料ガスから部分酸化を含む反応により水素リッチな改質ガスを生成する改質反応部（６）が設けられ、この改質反応部（６）のハウジング（１）底部側の入口部（６a）は上記ハウジング（１）底部に対応する原料ガス通路（３）に連通している。すなわち、改質反応部（６）に対し原料ガスを供給する原料ガス通路（３）が改質反応部（６）の周りに部分的に配置され、これら改質反応部（６）と原料ガス通路（３）とはハウジング（１）内に一体的に設けられている。

## 【００２５】

上記改質反応部（６）は、図３に示すように隔壁（２），（２）間に装填されたハニカム構造を有するモノリス（７）からなり、このモノリス（７）においてハウジング（１）の軸心方向（図１で上下方向）に貫通する多数の貫通孔がガス通路（８）とされている。上記モノリス（７）は例えばセラミックやアルミニウム等からなり、このモノリス（７）を担体としてPt、Rh、Ruの少なくともいずれか一つからなる貴金属系の触媒が担持されており、このモノリス（７）のガス通路（８）を通過する間に原料ガスが触媒により以下の式のように部分酸化反応して水素リッチな改質ガスに改質されるようになっている。

## 【００２６】



また、上記隔壁（２），（２）間の内側空間において改質反応部（６）周りの両側には耐火性の断熱材からなる１対の熱移動量制御体（１０），（１０）が気密充填された状態で配置されており、この各熱移動量制御体（１０）により、改質反応部（６）と原料ガス通路（３）との間の熱移動量を制御するようにしている。

## 【００２７】

一方、隔壁（２），（２）間の内側空間においてハウジング（１）開口側（図１で下側）の空間は上記改質反応部（６）の出口部（６b）に連通する改質ガス通路（１１）に形成されており、改質反応部（６）で原料ガスから生成された改質ガスを改質ガス通路（１１）に流すようにしている。よって、改質反応部（６

）の出口部（6b）に連通する改質ガス通路（11）の周りに上記原料ガス通路（3）が設けられている。また、上記改質反応部（6）、原料ガス通路（3）、改質ガス通路（11）及び熱移動量制御体（10）、（10）はハウジング（1）内に一体的に設けられている。尚、上記改質ガス通路（11）におけるハウジング（1）開口側の端部は改質ガス出口（12）とされ、この改質ガス出口（12）は図外の改質ガス管を介して例えば燃料電池等に接続されている。

## 【0028】

また、図2に示すように、上記原料ガス通路（3）の原料ガスと改質ガス通路（11）の改質ガスとの間で熱交換させる熱交換器（14）が設けられている。この熱交換器（14）は、各隔壁（2）から原料ガス通路（3）に臨むように互いに平行に突出する複数の原料ガス側伝熱フィン（15）、（15）、…と、改質ガス通路（11）に臨むように互いに平行に突出する複数の改質ガス側伝熱フィン（16）、（16）、…とを有する。そして、原料ガス通路（3）は上記複数の原料ガス側伝熱フィン（15）、（15）、…からなる混合器を有し、この混合器により、改質反応部（6）に供給される原料ガス、つまりその都市ガスと加湿空気とを攪拌して混合させるようにしている。

## 【0029】

さらに、上記ハウジング（1）の底部には加熱手段としての電気ヒータ（20）がその加熱部をハウジング（1）内の原料ガス通路（3）に臨ませた状態で取り付けられており、改質装置（A）の起動時にこの電気ヒータ（20）を作動させて原料ガスを所定温度まで加熱（予熱）するようにしている。尚、電気ヒータ（20）に代えてグロープラグを設けてもよく、さらには原料ガス自体を着火燃焼させるバーナ等を設けることもできる。また、図1～図3において、（22）はハウジング（1）の周りを断熱のために覆う断熱材である。

## 【0030】

したがって、この実施形態においては、改質装置（A）の定常運転時、原料ガス管から供給された原料ガス（都市ガス及び加湿空気を含む）が原料ガス入口（4）を経てハウジング（1）内に導入され、そのハウジング（1）と各隔壁（2）との間の原料ガス通路（3）に供給される。この原料ガス通路（3）には熱交

換器（１４）の原料ガス側伝熱フィン（１５），（１５），…が臨み、熱交換器（１４）の改質ガス側伝熱フィン（１６），（１６），…は隔壁（２），（２）間の改質ガス通路（１１）に臨んでいるので、この熱交換器（１４）により原料ガスと改質ガスとが熱交換されて原料ガスが改質ガスの熱を受けて所定温度（例えば４６０℃）に予熱される。また、そのとき、上記熱交換器（１４）の原料ガス側伝熱フィン（１５），（１５），…で構成される混合器により、原料ガスの都市ガスと加湿空気とが攪拌されて混合される。

#### 【００３１】

このようにして改質ガスとの熱交換により予熱された原料ガスは原料ガス通路（３）をハウジング（１）底部側に流れ、その間に改質反応部（６）の反応熱が熱移動量制御体（１０）（断熱材）及び隔壁（２）を経て原料ガスに伝達され、この伝熱により原料ガスがさらに加熱される。

#### 【００３２】

上記原料ガス通路（３）を通過した原料ガスはハウジング（１）底部側の入口部（６-a）から改質反応部（６）内に流入して、そのハニカム構造のモノリス（７）におけるガス通路（８）で触媒と反応し、その部分酸化を含む反応により水素リッチな改質ガスに改質される。

#### 【００３３】

そのとき、上記混合器により原料ガスの都市ガスと加湿空気とが混合されているので、改質反応部（６）での部分酸化反応が効率よく行われる。

#### 【００３４】

また、上記改質反応部（６）での反応熱は、後続して原料ガス通路（３）を流れる原料ガスに熱移動量制御体（１０）及び隔壁（２）を介して伝達される。そして、上記熱移動量制御体（１０）により改質反応部（６）とその周囲にある原料ガス通路（３）との間の熱移動量が制御され、このことで、改質反応部（６）の反応熱が原料ガス通路（３）の燃料ガスを加熱するための熱交換量を適正にコントロールすることができる。逆に、この熱移動量の制御により改質反応部（６）での温度むらを低減して改質反応部（６）での部分酸化反応をさらに効率よく行わせることができる。

## 【0035】

上記改質反応部（６）で原料ガスから生成された高温度の改質ガスは改質反応部（６）の出口部（６ｂ）からハウジング（１）開口側の隔壁（２），（２）間の改質ガス通路（１１）に流れ、その改質ガス通路（１１）から改質ガス出口（１２）を介して改質ガス管に送り出され、その後に燃料電池等に供給される。そして、上記改質ガス通路（１１）には上記熱交換器（１４）の改質ガス側伝熱フィン（１６），（１６），…が臨んでいるので、この改質ガスの熱が熱交換器（１４）により回収されて、後に続いて原料ガス通路（３）を流れる原料ガスに原料ガス側伝熱フィン（１５），（１５），…を介して伝達される。

## 【0036】

この実施形態の場合、上記のように、改質反応部（６）の周りに原料ガス通路（３）が設けられているので、改質反応部（６）の周りが原料ガス通路（３）により覆われて、改質反応部（６）が原料ガス通路（３）により断熱されるようになり、このことで改質反応部（６）内の温度むらをさらに低減することができる。

## 【0037】

また、逆に、上記改質反応部（６）周りの原料ガス通路（３）の原料ガスが改質反応部（６）での反応熱により加熱されるので、改質反応部（６）での反応熱を原料ガスの予熱のために回収して、この自己熱回収により改質装置（Ａ）の熱効率を向上させることができる。

## 【0038】

しかも、このように改質反応部（６）の反応熱により改質反応部（６）周りの原料ガス通路（３）の原料ガスが加熱されるので、その原料ガスを予熱するための予熱器が原料ガス通路（３）と改質反応部（６）との間に一体的に形成されることとなり、改質装置（Ａ）の構造をシンプルでコンパクトなものとすることができる。

## 【0039】

しかも、上記改質反応部（６）と原料ガス通路（３）とはハウジング（１）内に一体的に設けられているので、改質装置（Ａ）の構造をさらにシンプルにして

コストダウンを図ることができる。

【0040】

また、上記改質反応部（6）の出口部（6b）に連通する改質ガス通路（11）の周りに原料ガス通路（3）が設けられていて、この原料ガス通路（3）の原料ガスと改質ガス通路（11）の改質ガスとが熱交換器（14）により熱交換するので、その熱交換器（14）は原料ガス通路（3）と改質ガス通路（11）との間に一体的に形成されたものとなり、改質装置（A）をシンプルでコンパクトな構造にすることができる。

【0041】

さらに、改質反応部（6）、原料ガス通路（3）、改質ガス通路（11）及び熱移動量制御体（10）、（10）がハウジング（1）内に一体的に設けられているので、改質装置（A）の構造をさらにシンプルにしてコストダウンを図ることができる。

【0042】

また、改質装置（A）の起動時には、電気ヒータ（20）が作動して原料ガス通路（3）内の原料ガスが電気ヒータ（20）により加熱されて、改質反応部（6）の触媒の活性温度まで昇温される。このことで、改質装置（A）の定常運転までの起動時間を短縮することができる。

【0043】

（実施形態2）

図4は本発明の実施形態2を示し（尚、以下の各実施形態では、図1～図3と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、ハウジング（1）や隔壁（2）、（2）等の形状を変更したものである。

【0044】

すなわち、この実施形態では、ハウジング（1）及び隔壁（2）は互いに同心状に配置された円筒状のものとされ、隔壁（2）周囲の環状の外側空間が原料ガス通路（3）に形成され、内側の空間に改質反応部（6）、熱移動量制御体（10）及び改質ガス通路（11）が設けられている。尚、図示しないが、改質反応部（6）のモノリス（7）は円柱状となり、熱移動量制御体（10）は環状のも

のとなる。

【0045】

そして、熱交換器（14）の原料ガス側伝熱フィン（15），（15），…は隔壁（2）の外周面に突設される一方、改質ガス側伝熱フィン（16），（16），…は隔壁（2）内面に改質ガス通路（11）を複数の部分に区画するように突設されている。

【0046】

したがって、この実施形態においても上記実施形態1と同様の作用効果を奏することができる。特に、改質反応部（6）及び改質ガス通路（11）の各々の全体の周りに原料ガス通路（3）が配置されているので、改質反応部（6）での温度むらの低減や熱効率の向上の効果がさらに有効に得られる。

【0047】

（実施形態3）

図5は実施形態3を示し、改質反応部（6）周りの構造を変えたものである。すなわち、この実施形態では、上記実施形態1（図1参照）と同様に、ハウジング（1）及び隔壁（2）は角筒状のものとされている。また、改質反応部（6）に対応する隔壁（2）の周囲にそれ全体を取り巻くように位置する外側空間が原料ガス通路（3）とされ、内側の空間に、角柱状のモノリス（7）を有する改質反応部（6）と、その周りに位置する角筒状の熱移動量制御体（10）とが設けられている。その他の構成は実施形態1と同様であり、従って、この実施形態でも実施形態1と同様の作用効果を奏することができる。

【0048】

（実施形態4）

図6及び図7は実施形態4を示し、上記実施形態2では、熱交換器（14）は伝熱フィン（15），（16）を有するものとしているのに対し、原料ガス通路（3）及び改質ガス通路（11）にそれぞれ位置する多孔性固体を有するものとしている。

【0049】

すなわち、この実施形態では、上記実施形態2の構成（図4参照）において、

原料ガス側伝熱フィン（１５），（１５），…及び改質ガス側伝熱フィン（１６），（１６），…は省略され、その代わり、原料ガス通路（３）に例えば金属発泡材や発泡セラミックからなる円筒状の原料ガス側多孔性固体（２４）がハウジング（１）の内周面と隔壁（２）の外周面との間にそれぞれ空間（いずれも原料ガス通路（３））をあけて配置されており、この原料ガス側多孔性固体（２４）外側の原料ガス通路（３）の原料ガスが多孔性固体（２４）を通してその内側の原料ガス通路（３）に流れるようになっている。

【００５０】

一方、改良ガス通路（１１）には同様の改質ガス側多孔性固体（２５）が隔壁（２）内周面との間に空間（改質ガス通路（１１））をあけて設けられており、この改質ガス側多孔性固体（２５）内側の改質ガス通路（１１）の改質ガスが多孔性固体（２５）を通して外側の改質ガス通路（１１）に流れるようになっている。そして、これら多孔性固体（２４），（２５）による輻射によって原料ガス通路（３）の原料ガスと改質ガス通路（１１）の改質ガスとの間で熱交換させるようにしている。その他は実施形態２と同様の構成である。よって、この実施形態でも実施形態２と同様の効果が得られる。

【００５１】

尚、上記実施形態では、改質反応部（７）をモノリスで構成しているが、粒状の触媒を充填したものを用いることもできる。また、本発明は、上記実施形態の如き燃料電池システム以外に用いられる改質装置にも適用できるのはいうまでもない。

【００５２】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項１の発明によると、改質反応部において原料ガスから部分酸化を含む反応により水素リッチな改質ガスを生成する場合に、改質反応部の周りに原料ガス通路を設けたことにより、改質反応部を原料ガス通路により断熱して改質反応部内の温度むらの低減を図る一方、原料ガス通路の原料ガスを改質反応部での反応熱により予熱して、自己熱回収により改質装置の熱効率の向上を図ることができ、原料ガスの予熱のための予熱器が原料ガス通路と改質反



応部との間に一体的に形成されて、改質装置の構造のコンパクト化を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

請求項 2 の発明によると、改質反応部と原料ガス通路とをハウジング内に一体的に設けたことにより、改質装置の構造をさらにシンプルにしてコストダウンを図ることができる。

【 0 0 5 4 】

請求項 3 の発明では、改質反応部と原料ガス通路との間の熱移動量を制御する熱移動量制御体を設けた。また、請求項 4 の発明では、熱移動量制御体は耐火性の断熱材とした。これらの発明によれば、改質反応部と原料ガス通路の燃料ガスとの間の熱交換量を適正にコントロールできるとともに、改質反応部での温度むらを低減することができる。

【 0 0 5 5 】

請求項 5 の発明では、改質反応部の出口部に連通する改質ガス通路の周りに原料ガス通路を設け、この原料ガス通路の原料ガスと改質ガス通路の改質ガスとの間で熱交換させる熱交換器を設けた。また、請求項 6 の発明では、熱交換器は原料ガス通路及び改質ガス通路にそれぞれ臨む伝熱フィンを有するものとした。さらに、請求項 7 の発明では、熱交換器は、原料ガス通路及び改質ガス通路にそれぞれ多孔性固体を有していて、輻射により熱交換を行うものとした。従って、これらの発明によれば、予熱器としての熱交換器を原料ガス通路と改質ガス通路との間に一体的に形成して、改質装置の構造をシンプルでコンパクトなものとすることができる。

【 0 0 5 6 】

請求項 8 の発明によると、請求項 5 の発明における改質反応部、原料ガス通路、改質ガス通路及び熱移動量制御体をハウジング内に一体的に設けたことにより、改質装置の構造をさらにシンプルにしてコストダウンを図ることができる。

【 0 0 5 7 】

請求項 9 の発明によると、上記請求項 8 の発明における改質反応部はハニカム構造のモノリスからなるものとしたことにより、望ましい構造の改質反応部が得

られる。

【0058】

請求項10の発明によると、上記請求項8又は9の発明における原料ガス通路に、原料ガスを混合させる混合器を設けたことにより、改質反応部での部分酸化反応効率の向上を図ることができる。

【0059】

請求項11の発明によれば、起動時に原料ガスを加熱する加熱手段を設けたことにより、改質装置の起動時に原料ガスを予熱して改質装置の起動時間の短縮化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1に係る部分酸化改質装置を示す断面図である。

【図2】

図1のII-II線断面図である。

【図3】

図1のIII-III線断面図である。

【図4】

実施形態2を示す図2相当図である。

【図5】

実施形態3を示す図3相当図である。

【図6】

実施形態4を示す図2相当図である。

【図7】

実施形態4の要部を示す断面図である。

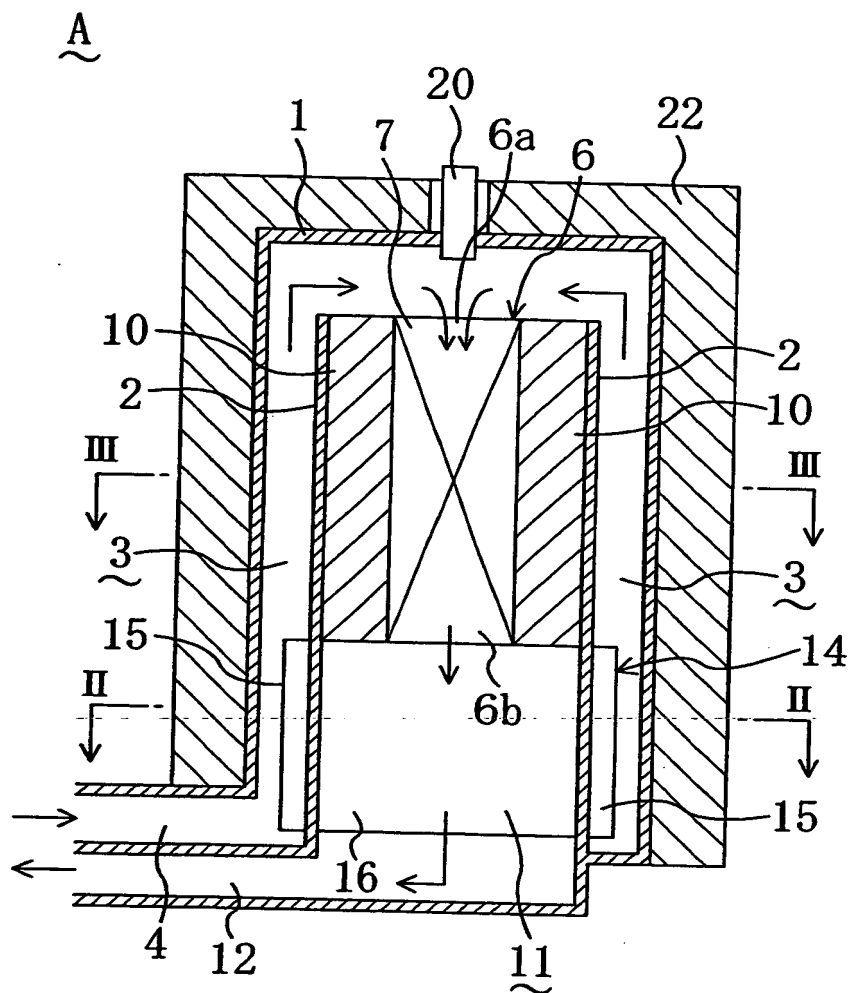
【符号の説明】

- (A) 部分酸化改質装置
- (1) ハウジング
- (2) 隔壁
- (3) 原料ガス通路

- (6) 改質反応部
- (7) モノリス
- (6 b) 出口部
- (1 0) 熱移動量制御体
- (1 1) 改質ガス通路
- (1 4) 熱交換器
- (1 5) 原料ガス側伝熱フィン
- (1 6) 改質ガス側伝熱フィン
- (2 0) 電気ヒータ (加熱手段)
- (2 4) 原料ガス側多孔性固体
- (2 5) 改質ガス側多孔性固体

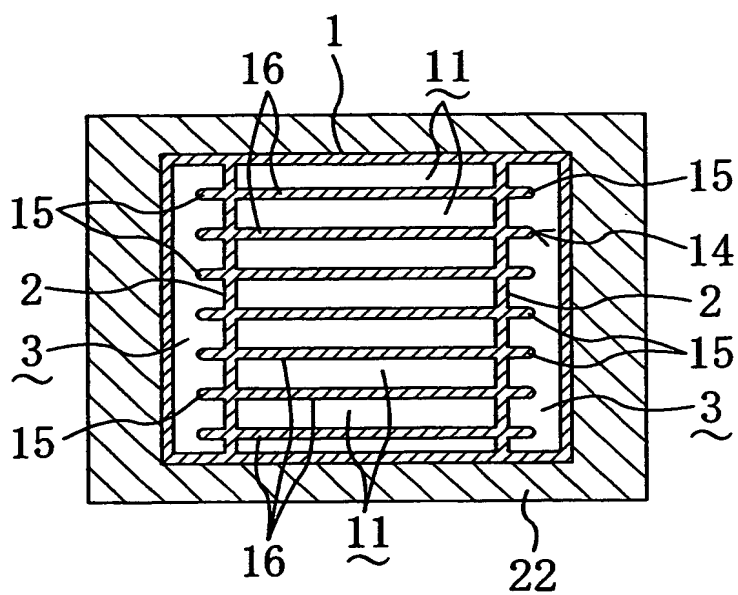
【書類名】 図面

【図 1】



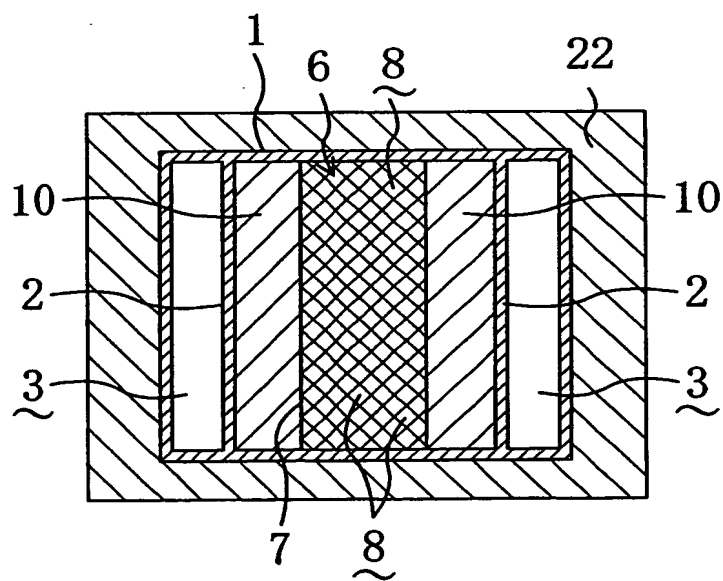
【図 2】

A



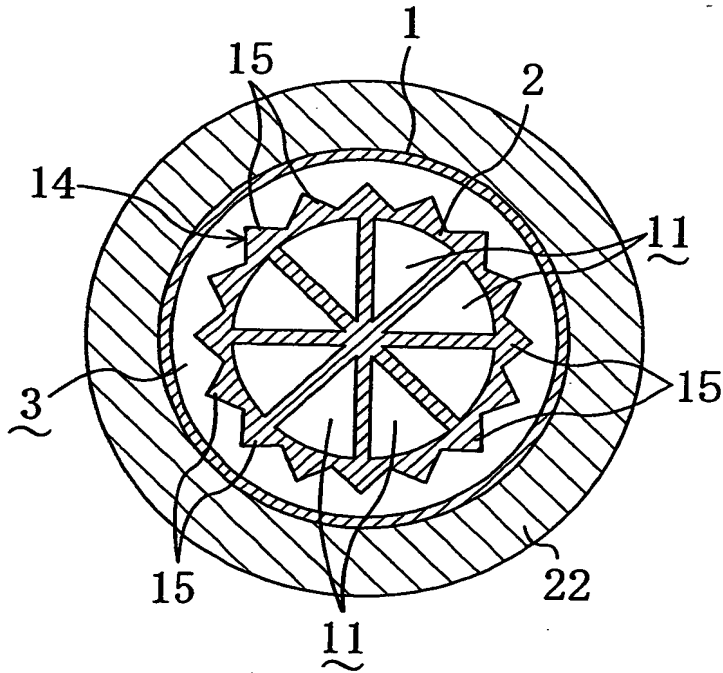
【図 3】

A



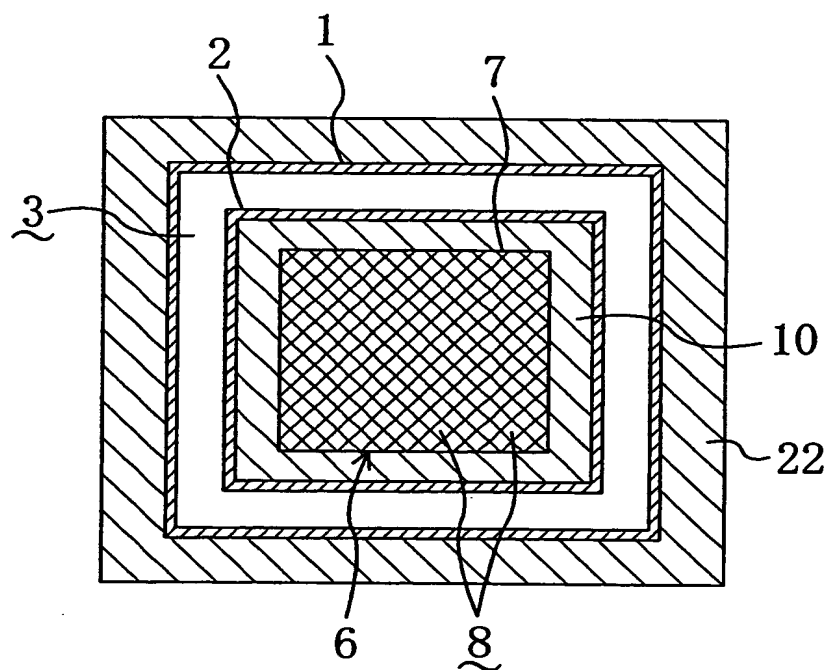
【図4】

A

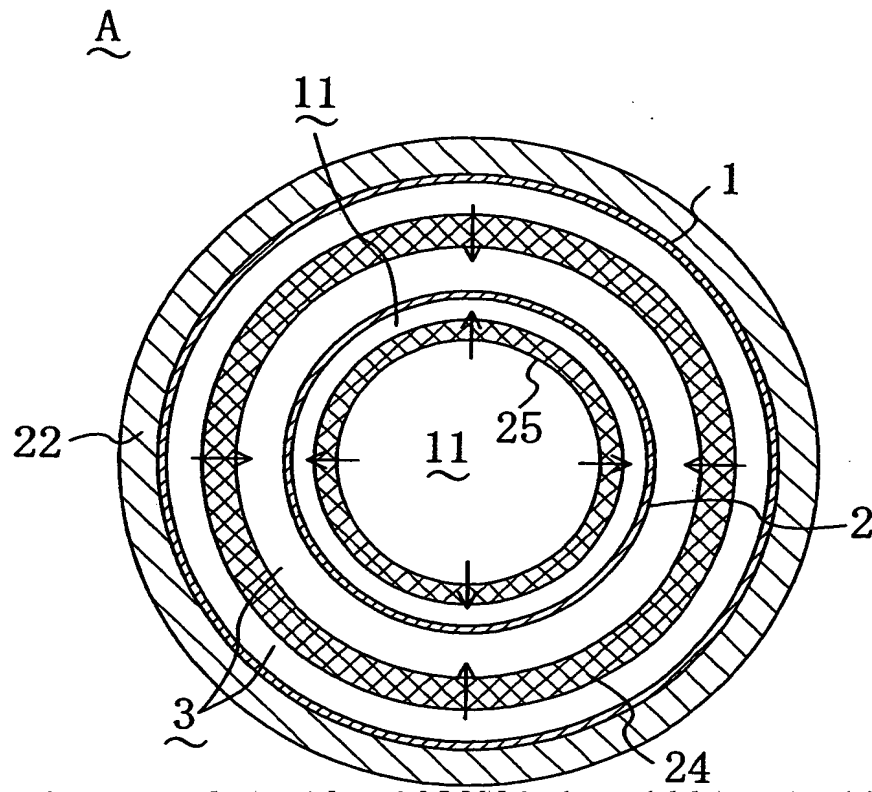


【図 5】

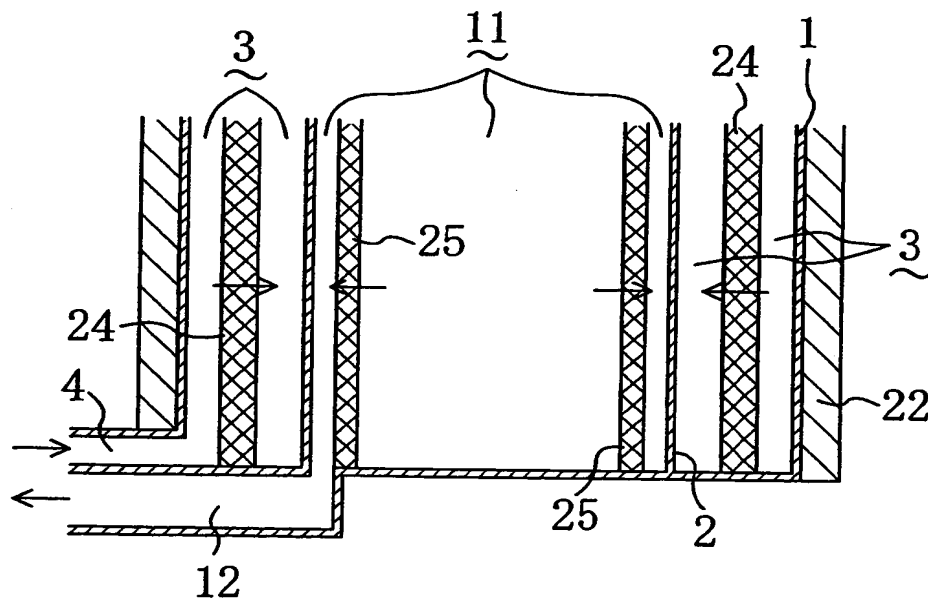
A



【図6】



【図7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 改質反応部（６）において原料ガスから部分酸化を含む反応により水素リッチな改質ガスを生成する場合に、改質反応部（６）内の温度むらを低減し、かつその熱効率を向上させるとともに、改質装置をシンプルでコンパクトな構造とする。

る。

【解決手段】 改質装置（Ａ）をハウジング（１）とその内部の隔壁（１０）、（１０）とにより２重壁構造のものとし、その隔壁（１０）、（１０）間に改質反応部（６）を収容し、ハウジング（１）と隔壁（１０）との間の空間を原料ガス通路（３）とすることで、改質反応部（６）の周りに原料ガス通路（３）を設ける。改質反応部（６）を原料ガス通路（３）により断熱して改質反応部（６）内の温度むらを低減し、原料ガス通路（３）の原料ガスを改質反応部（６）での反応熱により予熱して、自己熱回収により改質装置（Ａ）の熱効率を向上させ、原料ガスの予熱のための予熱器を原料ガス通路（３）と改質反応部（６）との間に一体的に形成して改質装置の構造のコンパクト化を図る。

【選択図】 図２

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002853]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル  
氏 名 ダイキン工業株式会社